Original-Abhandlungen.

Die Herren Verfasser sind für den Inhalt ihrer Veröffentlichungen selbst verantwortlich, sie wollen alles Persönliche vermeiden.

Untersuchung über die Schäden der Grapholitha dorsana F.

Von R. Kleine, Stettin.

In der Vorkriegszeit sind die Beschädigungen durch diesen Kleinschmetterling kaum in Erscheinung getreten, jedenfalls haben sie auf das Wirtschaftsleben keinen Einfluß ausgeübt. Die zu Speisezwecken benötigten Erbsen wurden meist aus Produktionsländern eingeführt, die durch den Schädling nicht zu leiden hatten. Die in Deutschland erzeugte Saatware mußte handverlesen geliefert werden, so daß Erbsen, die durch *Grapholitha* beschädigt waren, eigentlich kaum in den Handel gekommen sind. Bei dem damaligen starken Angebot an allen Nahrungsmitteln sowohl wie an Saatgetreide wäre eine derartige Ware auch direkt unverkäuflich gewesen. Diese durch den Fraß unansehnlichen Erbsen sind meist industriell verwendet worden und in der Form von Erbsenmehl und den daraus erzeugten Produkten der Ernährung zugeführt worden. Durch die Kriegsverhältnisse und die in Europa allgemein verminderte Produktion landwirtschaftlicher Erzeugnisse einerseits und den ungleichen Geldstand andererseits, namentlich die schwierigen Valutaverhältnisse in Deutschland, haben es mit sich gebracht, daß die Einfuhr von Erbsen, wenn nicht gänzlich unterbunden, so doch auf ein Minimum zurückgedrängt worden ist und die zur Ernährung nötige Menge in Deutschland selbst erzeugt werden muß. Der inzwischen einsetzende freie Handel macht natürlich in den Qualitäten erhebliche Unterschiede, und so kommt es, daß die Beschädigungen durch *Grapholitha* heute eine größere Bedeutung haben, als das bisher der Fall gewesen ist.

Seit einigen Jahren habe ich mich mit der Bedeutung des wirtschaftlichen Schadens, den das Tier verursacht, etwas näher befaßt und bin zu der Ueberzeugung gekommen, daß die biologischen Verhältnisse an den einzelnen Lokalitäten je nach Klima und Lage der betreffenden erbsenanbauenden Wirtschaften sehr verschieden sind. Es ist aber notwendig, wenn eine aussichtsreiche Bekämpfung eintreten soll, daß Maßregeln ergriffen werden, die sich dem allgemeinen Wirtschaftsbetrieb voll und ganz anpassen und keine besonderen Einrichtungen oder Apparate beanspruchen. Außerdem müssen die Bekämpfungsmaßnahmen mit ungeschultem Personal, wie es die Praxis hat, ausgeführt werden können.

Die Erfahrung hat nun ergeben, daß Erbsenreinsaaten stärker befallen werden als alle sogenannten Gemenge. Die Gemengesaaten können in der verschiedensten Form zusammengesetzt sein. Dadurch, daß die Erbsen nicht ganz allein stehen, sondern durch die mit zur Aussaat gekommenen Getreide einen gewissen Schutz bezw. Deckung genießen, wäre es vielleicht möglich, den Befall gänzlich zu verhüten oder doch auf ein Minimum herabzudrücken. Ueber die Ergebnisse dieser Untersuchungen soll nachstehend berichtet werden.

Einfluß des Wetters.

Die Erfahrungen haben ergeben, daß der Einfluß des Wetters auf die Stärke des Insektenbefalles von größter Bedeutung ist. Im allgemeinen

kann man sagen, daß trockene Jahre den Befall durch Insekten fördern, feuchte und kalte ihn beeinträchtigen, der Winter in seiner Stärke spielt dabei keine Rolle. Es kommt natürlich sehr darauf an, wie die Niederschläge in den warmen Jahren verteilt sind. Die Erbse gestattet eine sehr frühe Aussaat, da sie nicht frostempfindlich ist, sie nutzt also die Winterfeuchtigkeit noch in hohem Maße aus und früh eintretende Niederschläge kommen voll zur Wirkung. In der Tat wächst die Erbse auch sehr schnell vorwärts und die Beobachtungen der ganzen Jahre gehen gleichmäßig dahin, daß ein Befall durch *Grapholitha* niemals stattfindet, bevor die Körner nicht vollständig ausgebildet sind, d. h. bevor sie nicht ihre volle Größe als grüne unreife Erbse erlangt haben. In den Küstengebieten Deutschlands erscheint der Falter also verhältnismäßig spät, seine Ansprüche an Wärme sind im Verhältnis zur Standpflanze sehr hoch. Es kommt nun ganz darauf an, wie sich das Wetter in der Zeit der Ausreife gestaltet, die gefährdete Zeit ist die, in der das Erbsenkorn austrocknet. Tritt dies ein, so hat das Korn seine volle Größe erreicht, ist aber noch unreif und grün und der Wassergehalt beträgt etwa 40—50 %, bei Vollreife etwa 15 %. Ist dieser letzte Zustand erst erreicht, dann ist die Gefahr im allgemeinen vorüber. Es kommt also ganz darauf an, daß die Ausreife schnell vor sich geht, daß der Wassergehalt in kurzer Zeit zum Sinken gebracht wird und dazu ist es erforderlich, daß gerade in der Ausreifezeit möglichst wenig Niederschläge fallen und Trockenheit herrscht. In Jahren, wo diese Voraussetzungen sich erfüllen, wird es möglich sein, die Erbsenernte in verhältnismäßig guter Qualität zu bergen und nur die Nachkömmlinge in der Ausreife bleiben gefährdet. Tritt aber während der Ausreife auch nur ein Regen ein, so quillt das Korn sofort wieder auf und die Gefahr nimmt zu. Ich habe selbst gesehen, daß dadurch eine an sich gute Erbsenernte zum größten Teile der Zerstörung durch *Grapholitha* anheimgefallen ist. Im Jahre 1921 waren die Wetterverhältnisse folgende:

Der Winter war kurz und warm, bereits in der zweiten Märzhälfte konnte mit der Aussaat begonnen werden. Der Boden war sehr stark aufgewärmt, die Vegetation ist in den ersten 3 Monaten in ihrer Entwickelung nicht unterbrochen worden. Im April betrug der Monatsdurchschnitt an Wärme 7,8 Grad C., nur an wenigen Tagen ist das Minimum noch unter den Gefrierpunkt heruntergegangen, die Lufttemperatur niemals unter 3 Grad, die Niederschläge verteilten sich über den ganzen Monat, größere Regenfälle traten kaum ein, das Land wurde also immer gleichmäßig feucht gehalten. Bei einer täglichen Sonnenscheindauer von 6,8 Stunden muß der April als ein verhältnismäßig warmer und sonniger, aber keineswegs trockener Monat angesprochen werden. Im Mai erwärmte sich der Boden sehr schnell auf eine monatliche Durchschnittstemperatur von 13,6 Grad, die Minimumtemperaturen haben den Gefrierpunkt nicht mehr erreicht, die niedrigste Lufttemperatur war 4,6 Grad, die höchste bereits über 20, die Niederschläge sind mit 62,8 mm für den Mai sehr hoch, haben aber für die Vegetation nicht die Bedeutung gehabt, die man ihr in ihrer Höhe beimessen sollte. Der Regen verteilte sich auf 6 Tage, darunter 2 Tage mit sehr starken Gewittergüssen. Die tägliche Sonnenscheindauer betrug 10,4 Stunden, der Mai war also sehr warm und trotz der scheinbar sehr hohen Niederschläge keineswegs feucht, für die Vegetation jedenfalls sehr günstig.

Im Gegensatz zu dem schönen, warmen Mai war der Juni kühl, die Temperaturen waren zwar ebenso hoch wie im Mai, aber die Niederschläge mit rund 95 mm waren sehr hoch, die durchschnittliche Sonnenscheindauer betrug nur 9 Stunden pro Tag. Der Juni stand also hinter dem Mai allgemein zurück. Für die Leguminosen war das Wetter immerhin nicht ungünstig, weil die Ansprüche in der Wachstumszeit nicht so groß an die Wärme sind als vielmehr an die nötige Wassermenge. Der Juli war aber durchgängig trocken und warm. Die durchschnittliche Monatstemperatur betrug 17,7 Grad bei nur 32,7 mm Niederschlägen und 10,5 Sonnenscheinstunden pro Tag. Im Juli beginnt bereits die Ausreife, die sich dann im August noch fortsetzt. Der August war ebenfalls sehr warm. Die Niederschläge von 63,6 mm erfahren sofort eine bedeutende Korrektion, wenn ich erwähne, daß davon rund 42 mm in einem Gewitter niedergingen und für die Vegetation so gut wie verloren waren. Die Sonnenscheindauer betrug noch 9 Stunden pro Tag. Das Gewitter ging Anfang des Monats nieder, die Ausreife wurde sehr wenig dadurch beeinflußt.

Im allgemeinen muß man also sagen, daß die Wetterlage sowohl in der Vegetationszeit für die allgemeine Entwickelung als auch in der Ausreifezeit für eine schnelle Austrocknung günstig war. Das Jahr 1921 muß als ein, wenn auch nicht gerade dürres, so doch trockenes bezeichnet werden, das für die Insekten an sich günstige Bedingungen, das andererseits den hier in Frage kommenden Leguminosen gleichfalls sehr günstige Bedingungen für Wachstum und Ausreife brachte. Diese Beobachtungen sind auf der Versuchsstation in Warsow gemacht worden. Auf der zweiten Versuchsstation, die in der Nähe von Stralsund unmittelbar an der Küste liegt, ist die Wetterlage noch ausgeglichener gewesen. Irgendwelche Störungen des Versuches durch ungünstige Witterungseinflüsse sind also nicht eingetreten.

Anlage des Versuches.

Es wurden Reinsaaten von Leguminosen und Gemengesaaten gegenübergestellt. Der starke Anbau von Gemengesaaten geschieht aus wirtschaftlichen Gründen. Man sät Leguminosen, Gerste und Hafer aus in der Annahme, daß die Wetterlage sich so gestalten könnte, daß bei Reinsaat einer Frucht sich eine Mißernte resultieren könnte, denn die Ansprüche, die die einzelnen Früchte an Feuchtigkeit und Wärme stellen, sind sehr verschieden. Für das hier zur Besprechung kommende Thema ist die Bedeutung der Gemengesaaten aber noch ein anderer. Während die Reinsaaten in zu großer Masse gleicher Individuen dem Schädling gegenüberstehen und einer zu starken Vermehrung die Möglichkeit geben, ist das bei den Gemengesaaten nicht der Fall. Jede Frucht bildet nur einen Bruchteil der ursprünglichen Aussaat und das Durcheinanderwachsen hat insofern für die Leguminosen eine besondere Bedeutung, als dadurch ein Schutz gegen den Schädling geboten werden soll. Selbstverständlich verhalten sich die dem Gemenge beigefügten Getreidesaaten sehr verschieden. Getreide, die nicht sehr hoch werden und möglicherweise den Leguminosen gar keinen Schutz gewähren oder solche, die sehr früh absterben und später von den Leguminosen überwachsen werden, können ihren Zweck vollständig verfehlen. Es muß darauf ankommen, die Gemenge so zu wählen, daß die Deckpflanzen

höher werden als die Leguminosen selbst, daß sie steif genug sind, sich nicht niederziehen zu lassen und daß sie nicht früher reifen, als die von ihnen zu schützenden Leguminosen. Daraus ergibt sich ohne weiteres, daß die Zusammensetzung eines Gemenges keineswegs so einfach ist, denn es kommt noch hinzu, daß auch die Bodenverhältnisse und die klimatischen Zustände im allgemeinen Berücksichtigung finden. Zur Aussaat sind folgende Leguminosen gekommen:

A. Versuch in Warsow.

a. Pisum sativum.

Weender und Friedrichswerther Viktoriaerbse	für frühe Sorten
Heines grünbleibende und Presensker Folgererbse und kleine weiße Landerbse	mittelspäte bis späte Sorten.

b. Pisum arvense, in 4 verschiedenen Rassen.

Es sind folgende Gemenge gegenübergestellt:

1. 25 % Felderbse, 45 % Hafer, 30 % Gerste;
2. 25 % Peluschke, 45 % Hafer, 30 % Gerste;
3. 60 % Felderbse, 25 % Hafer, 15 % Gerste;
4. 40 % Viktoriaerbse, 60 % Hafer;
5. 25 % Folgererbse, 45 % Hafer, 30 % Gerste;
6. 60 % Peluschke, 25 % Hafer, 15 % Gerste;
7. 60 % Folgererbse, 25 % Hafer, 15 % Gerste;
8. 60 % Viktoriaerbse, 40 % Hafer.

B. Versuch in Brinkhof.

a. Pisum sativum.

Strubes Viktoriaerbse	frühe Sorte.
kleine weiße Landerbse	späte „

b. Pisum arvense in 2 Rassen.

Es sind folgende Gemenge gegenübergestellt:

1. 20 % Bohnen, 10 % Peluschken, 10 % kleine Erbsen, 10 % Wicken, 20 % Hafer, 30 % Gerste;
2. 60 % Viktoriaerbsen, 40 % Hafer;
3. 25 % kleine Erbsen, 45 % Hafer, 30 % Gerste;
4. 60 % „ „ 25 % „ 15 % „
5. 25 % Peluschken, 45 % Hafer, 30 % Gerste;
6. 60 % „ 25 % „ 15 % „

Die frühen Erbsen sind einmal in starker und einmal in schwacher Besetzung zur Aussaat gekommen, die mittelspäten ebenfalls und die Pisum arvense gleichfalls. Da erfahrungsgemäß die Gerste weniger deckt als der Hafer, so ist das Hafergemenge durchgängig stärker genommen als die Gerste. Die Aussaaten fanden Ende März statt. Die Vegetationsverhältnisse waren, wie schon eingangs erwähnt, sehr günstig. Wie sich die Gemenge bis zur Ernte verhalten haben, ist aus nachstehenden Zahlen zu ersehen:

A. Warsow.

1. 22,80 Felderbse, 43,83 Hafer, 33,37 Gerste;
2. 31,47 Peluschke, 34,60 Hafer, 33,93 Gerste;
3. 25,83 Felderbse, 42,13 Hafer, 32,04 Gerste;

4. 16,45 Viktoriaerbse, 83,55 Hafer;
5. 12,38 Folgererbse, 49,82 Hafer, 37,80 Gerste;
6. 41,43 Peluschke, 34,30 Hafer, 24,27 Gerste;
7. 35,30 Folgererbse, 33,20 Hafer, 31,50 Gerste;
8. 26,67 Viktoriaerbse, 73,33 Hafer.

Betrachtet man die Erntezahlen, so sind mit einer Ausnahme die Leguminosen prozentual zurückgegangen. Der Anstieg der Getreiden ist bei Hafer und Gerste ungefähr gleich stark. Jedenfalls hat das Getreide die Leguminosen ganz erheblich überdeckt und geschützt.

B. Brinkhof.

1. 9,90 Wicken, 18,04 Hafer, 72,06 Gerste, die andern Leguminosen waren bei der Ernte nicht mehr nachzuweisen;
2. 27,88 Viktoriaerbsen, 72,12 Hafer;
3. 27,65 kleine Erbsen, 22,14 Hafer, 50,21 Gerste;
4. 56,75 „ „ 16,25 „ 27,24 „
5. 15,72 Peluschken, 19,58 Hafer, 64,70 Gerste;
6. 50,33 „ 24,93 „ 24,74 „

Im Gegensatz zu dem Versuch in Warsow hat sich das Gemenge hier in einer ganz erheblich andern Weise verändert. Während sich dort Hafer und Gerste ziemlich gleichlaufend verstärkt haben, ist das hier nicht der Fall. Die Leguminosen sind auch im B.-Versuch überall zurückgegangen. An dem eingetretenen Gewinn der Getreiden hat der Hafer aber nur 13,80 % Anteile, die Gerste 23,29 %. Daraus ergibt sich, daß die Deckung, die das Getreide den Leguminosen zuteil werden lassen konnte, eine ganz erheblich geringere war. Die Gerste beschattet den Boden weniger, wird zum Teil nicht einmal so lang wie die Leguminosen und stirbt sehr frühzeitig ab, nur der Versuch Nr. 2 macht hiervon eine Ausnahme, weil mit den Viktoriaerbsen überhaupt keine Gerste eingesät worden ist. Die Leguminosen haben, wie aus den Zahlen ersichtlich, in beiden Versuchsreihen nachgelassen, im Versuch A. mehr als im Versuch B. Während nun im A.-Versuch der Hafer seine Stellung als deckende und schützende Pflanze behauptet hat, ist er beim B.-Versuch erheblich zurückgegangen und hat der Gerste den Platz räumen müssen. Die Entwickelungsverhältnisse waren also trotz der fast gleichen Wetterlage doch insofern verschieden, als bei der A.-Reihe der Boden dem Hafer mehr zusagte, in der B.-Reihe mehr der Gerste. Die Folgen dieser verschiedenen Einwirkung sind nachstehend mitgeteilt.

Befallstärke der einzelnen Saaten durch den *Grapholitha*-Fraß.

A. Warsow.

Pisum sativum.

	unbefressen %	befressen %
Weender Viktoriaerbse	75,75	24,25
Friedrichswerther Viktoriaerbse	93,70	6,30
Heines grünbleibende Folgererbse	97,65	2,35
Presensker Folgererbse	81,38	10,62
Kleine weiße Landerbse	75,70	24,30

Pisum arvense.	unbefressen %	befressen %
Rasse 1	82,93	17,07
„ 2	81,90	18,10
„ 3	90,32	9,68
„ 4	82,98	17,02

Pisum sativum ist also durchschnittlich in einer Stärke von 11,57 % befressen worden, Pisum arvense von 15,47. Daß die frühsten Sorten von sativum keinen Vorteil gegenüber den Spätsorten haben, beweisen die Zahlen klar und deutlich, dagegen ist die Befallstärke von arvense durchgängig stärker, weil die Reife sehr viel später vor sich geht. Die Differenzen in der Reifezeit bei sativum liegen noch nicht soweit in der Gefahrzone, als das bei arvense ganz allgemein der Fall ist. Außerdem kommt hinzu, daß sativum durchgängig gleichmäßig blüht und abreift, während arvense eine sich lang hinziehende Blühzeit hat und dadurch dem Schädling Gelegenheit gibt, die letzten Eier anzubringen. Sativum wird durch günstiges Erntewetter in der schnellen Ausreife sehr begünstigt, arvense ist nicht zu beeinflussen. Betrachtet man nun hierzu die Befallergebnisse in den Gemengesaaten, dann ergibt sich folgendes:

1. 25,00 % Verlust,
2. 25,80 % „
3. 4,56 % „
4. 0,00 % „
5. 0,00 % „
6. 39,78 % „
7. 0,00 % „
8. 0,00 % „

Die Zahlen ergeben, daß alle im Gemenge gebauten sativum, d. h. also alle Speiseerbsen, vollständig fraßfrei geerntet werden konnten. Die Deckung, die der Hafer hier erreichte, war groß genug, um die Pflanzen zu schützen. Im wesentlichen ist dieses günstige Ergebnis aber wohl darauf zurückzuführen, daß zur Deckung im Gemenge ein später Hafer gewählt wurde, der zu einer Zeit, wo die Erbsen noch reiften, grün war und genügende Blattmasse zur Deckung der Unterfrucht besaß. Ganz anders verhalten sich die Gemenge mit Pisum arvense. Alle Rassen, mit Ausnahme der in Versuch Nr. 3 verwandten, sind erheblich stärker befallen als bei der Reinsaat. Die Rasse in Versuch 3 ist dadurch besser weggekommen, als sie eine planmäßig gezüchtete Felderbse mit großer Ausgeglichenheit der Reife darstellt. Sie ist auch nicht allzu spät reif und hat die deckenden Halmfrüchte nur wenig überdauert. Die andern Rassen sind noch sogenannte Landrassen, die eine sehr ungleichmäßige Reifezeit haben und die es dem Schädling ermöglichten, ausgedehnte Zerstörungen hervorzurufen. Diese Rassen haben eine erheblich längere Lebensdauer als die Getreiden, haben auch verhältnismäßig am wenigsten an Erntegewicht verloren, sind aber dadurch, daß sie in der Lage waren, sich zu behaupten, einem stärkeren Befall ausgesetzt gewesen. Nach diesen Versuchen wäre also meine Meinung: daß es möglich ist, die Erbsen wenigstens in der Art des sativum vom Befall durch *Grapholitha* durch geeignete Gemenge freizuhalten. Es wird nur darauf ankommen, die Zusammensetzung der

Gemenge noch weiter auszubauen. Es ist z. B. sehr wohl möglich, Hafersorten zu wählen, die nicht übermäßig späte Entwickelungszeit haben und zu der Zeit, wenn die Erbsen schnell trocknen sollen, nicht unnütz das Feld bedecken. Die Gerste ist am besten überhaupt ganz und gar wegzulassen, wenn es nur darauf ankommt, die Erbsen vor dem *Grapholitha*-Befall zu bewahren. Anders liegen natürlich die Dinge, wenn das Gemenge als solches überhaupt geerntet werden soll, dann wäre mit dem späten Pisum arvense allerdings auch ganz später Hafer und möglichst spät reifende Gerste mit starker Laubbildung in das Gemenge zu nehmen. Jedenfalls dürfte es sich nicht empfehlen, zur Abhaltung des *Grapholitha*-Fraßes bei beiden Erbsensorten die gleiche Decküberfrucht zu benutzen.

B. Brinkhof.

	unbefressen %	befressen %
Pisum sativum.		
Strubes Viktoriaerbse	88,32	11,68
Kleine weiße Landerbse	63,44	36,56
Pisum arvense.		
Rasse 1	55,78	44,22
„ 2	43,80	56,20

Im Durchschnitt ist sativum weniger befressen als arvense. Das Verhältnis zugunsten des ersteren gestaltet sich dadurch günstig, daß die Viktoriaerbse infolge ihrer Frühreife sehr schnell und ohne Störung durch Niederschläge zur Ausreife kommen und geerntet werden konnte. Die kleine Landerbse, die etwa 3 Wochen längere Vegetationszeit hat, ist schon sehr beträchtlich befallen und bei den noch später reifenden arvense-Saaten ist bei ansteigendem Verlust schließlich mehr als die Hälfte dem Schädling zum Opfer gefallen. Die ansteigenden Zahlen geben ein genaues Bild von dem Abreifeverhältnis der einzelnen Saaten und der Erscheinungszeit des Schädlings. Die Raupen sind noch solange in fast allen Altersstadien zu finden, als überhaupt Leguminosen auf dem Felde sind. In den Gemengesaaten waren die Verluste folgende:

1. 15,15 %,
2. 13,27 %,
3. 43,98 %,
4. 67,02 %,
5. 72,66 %,
6. 48,44 %.

Vergleicht man diese Ergebnisse mit denen des Warsower Feldes, so fallen die sehr hohen Zahlen der Fraßbeschädigung in den Gemengen auf. Nicht eine Saat ist vom Fraß frei gewesen.

Gemenge 1. Hier lagen die Verhältnisse noch einigermaßen günstig. Der geringe Befall ist darauf zurückzuführen, daß der Wickenbestand von 40 % auf rund 10 % hinuntergegangen ist und die Getreidearten sich dementsprechend ausgebreitet haben. Der am besten deckende Hafer hat leider auch 12 % Verlust und nur die Gerste hat den ganzen Gewinn für sich beansprucht, infolgedessen ist der Bestand auch ein sehr lückiger gewesen und der Befall von 15,15 % muß als sehr mäßig bezeichnet werden. Wäre das Verhältnis zwischen Hafer und Gerste umgekehrt geworden, so wäre zweifellos jeder Befall vermieden worden.

Gemenge 2. In diesem nur mit Viktoriaerbsen und Hafer bestandenen Gemenge ist die Erbse gleichfalls nicht rein zu erhalten gewesen, wie man es bei der Zusammensetzung hätte erwarten können. In dem Küstenklima, in dem diese Versuche angestellt wurden, ist der Hafer aber zu spät zur Entwickelung gekommen und die Erbsen haben beträchtlich überwuchert, trotz der geringen Stärke. Erst später hat der Hafer die Erbsen überwachsen und Spätbefall verhindert. Bei Zusammensaat von frühen Viktoriaerbsen mit Hafer wird es also darauf ankommen, eine sich möglichst früh entwickelnde Hafersorte zu wählen, damit die Deckung mit der Erbse gleich Schritt hält. In allen Klimaten wird das nicht notwendig sein, aber im Küstenklima mit seiner ständigen Neigung zur Feuchtigkeit muß Rücksicht auf diesen Umstand genommen werden.

Gemenge 3. Die als Leguminose verwandte kleine Landerbse hat im Ertrage nichts verloren, im Gegenteil, noch etwas zugenommen. Dagegen hat der deckende Hafer um mehr als die Hälfte seines Bestandes verloren und die Gerste hat den Gewinn zu verzeichnen. Der Bestand ist also durch Haferverlust sehr lückig geworden. Daraus ergibt sich auch der hohe Verlust an befressenen Körnern.

Gemenge 4. Hier liegen die Verhältnisse noch ungünstiger insofern, als der prozentuale Anteil an Erbsen sehr hoch ist. Das Getreide ist durch die Erbsen vollständig niedergezogen worden und hat keinerlei Schutz gewährt. Daraus erklärt sich der hohe Befall.

Gemenge 5. Auch hier außerordentlich starke Zunahme der Gerste und Rückgang aller andern Saaten, sehr lückiger Bestand und starker Befall.

Gemenge 6. Hier ist kein Haferverlust eingetreten. Die bessere Deckung macht sich sofort bemerkbar, denn obwohl der prozentuale Bestand an Leguminosen das Mehrfache beträgt wie im Gemenge 5, ist trotzdem der Fraßverlust nicht so hoch geworden, weil die Deckung durch Hafer dichter geblieben ist.

Im allgemeinen ergibt sich ein ziemlich klares Bild. Der Prozentsatz an Leguminosen darf in der Ansaat überhaupt nicht allzu hoch genommen werden, jedenfalls nicht über $^1/_3$ des gesamten Gemenges. Der Prozentsatz der Gerste sollte möglichst niedrig gehalten werden, weil der Boden an sich sehr gerstwüchsig ist und dem Hafer das Fortkommen erschwert. Die Gerste deckt aber den Boden nicht und bietet, wie wir gesehen haben, keinen Schutz gegen das Eindringen des Schädlings, sie bleibt zu niedrig, bildet zu wenig Laub und reift viel zu zeitig ab. Mit Ausnahme der frühen Erbsensorten sollten die Gemenge nur mit spätreifendem Hafer gebaut werden, damit der Schutz sich möglichst lange hinzieht. Nicht in der ersten Vegetationszeit ist die Gefahr groß, sondern erst in der späteren und sie hält an bis zur Ernte.

Jedenfalls zeigen diese Vorversuche bereits, daß es nicht möglich ist, in allen Gegenden das gleiche Bekämpfungsmittel in Anwendung zu bringen. Soviel ist aber gewiß, daß in der Zusammensetzung der Gemenge einerseits und in der Wahl der in das Gemenge zu nehmenden Sorten andererseits die richtige Handhabe liegt, um den Schaden durch *Grapholitha* herabzudrücken. Außerdem müßten die Gemenge aber so früh wie irgend möglich zur Ansaat kommen. Dem steht auch wirtschaftlich nichts entgegen. Gelingt es, das Gemenge so zeitig in den Boden zu bringen, daß die Haferdeckung bei Erscheinen der *Grapholitha* die Leguminosen gut deckt, so ist damit zu rechnen, daß der Befall

gering bleibt oder aber überhaupt nicht eintritt. Andererseits sind falsch gewählte Gemenge, wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, namentlich, wenn sie durch übermäßigen Gerstbestand sehr lückig werden, außerordentlich gefährdet. Die Leguminosen bedecken dann das Getreide vollständig und sind so dem Befall durch den Schädling in höherem Maße preisgegeben als bei den Reinsaaten, denn die Reinsaaten bei guter Deckung bieten dem Schädling erstens ein breiteres Angriffsfeld und konzentrieren nicht den Befall auf weniger Individuen und dann wird ein guter Leguminosenstand an sich auch eine gewisse Deckung ermöglichen. Die Anwendung der Gemenge zur Bekämpfung der *Grapholitha* ist also eine Sache, die bei falscher Anwendung unter Umständen das direkte Gegenteil erzielt von dem, was man erstrebt hat. Es wird von Fall zu Fall darauf ankommen, welcher Weg zu beschreiten ist.

Zu Speisezwecken sind stark befressene Saaten nur bedingt zu verwenden, der Handel wird sie zurückweisen. Es ist also zu berücksichtigen, die Gemenge bei Speiseerbsen so zu wählen, daß möglichst aller Fraß vermieden wird. Daß dieses Ziel erreichbar ist, haben wir in den Warsower Versuchen gesehen. Anders liegen die Dinge bei den Felderbsen, bei arvense, die für Speisezwecke nicht in Frage kommen, sondern ausschließlich als Saatgut. Hier bildet der Fraß mehr einen Schönheitsfehler, vorausgesetzt, daß die Keimfähigkeit nicht beeinträchtigt ist und das ist nicht allzusehr ins Gewicht fallend. Sofern der Keim nicht befressen ist, tritt keine Minderung des Saatwertes ein.

Um ein Bild zu gewinnen, wie hoch der Verlust an Keimfähigkeit bei denjenigen Körnern ist, die im Bereich des Keimlings befressen sind, habe ich auch dahingehende Keimversuche angestellt. Das Ergebnis war eine Keimfähigkeit von 55—57 %, so daß der Verlust also auf das Ganze berechnet, kein allzu hoher sein dürfte.

Einige myrmekologische Notizen.

Von Dr. **Anton Krausse**, Eberswalde.

Formicoxenus nitidulus Nyl. Die Gastameise ist bei Eberswalde nicht selten. Nach Adlerz baut sie ihr Nest im Innern der Haufen von *Formica rufa* (und *pratensis*) aus feinem Nestmaterial ihrer Wirte, selten in den äußeren Schichten des *rufa*-Nestes, einmal wurde sie auch in den Spalten eines morschen Eichenstammes, um den das *rufa*-Nest gebaut war, gefunden. Hier bei Eberswalde fand ich sie immer tief im *rufa*-Nest in dem sehr weichen Holze der Ueberreste der Baumstümpfe, um die gewöhnlich die *rufa*-Nester angelegt werden. Mit der Zeit verschwinden die Baumstümpfe in der Tiefe der Nester. In diesem weichen, morschen Holze fand ich die *nitidulus*-Nester angelegt, immer nur sehr kleine Kolonien, die nur wenige Gänge und Kammern in das Holz gearbeitet hatten. — Eine *rufa*-Arbeiterin, die einer *nitidulus*-Arbeiterin begegnete, erfaßte den Zwerg und schleuderte ihn dann von sich; andere bekümmerten sich nicht um ihn. — Am 20. April hatte ich eine Königin und eine Reihe Arbeiterinnen der Gastameise in eine Petrischale gesetzt, dazu eine *rufa*-Arbeiterin aus demselben Haufen. Die Tiere beachteten sich nicht. Später — nach etwa 14 Stunden — setzte ich eine weitere *rufa*-Arbeiterin, die im Zimmer umherlief und die ich jedenfalls an der Kleidung mitgebracht hatte, zu dieser Gesellschaft; sie stürzte sofort zum Zuckerwasser, die erste

Bogen XI der „Zeitschrift f. wiss. Insektenbiologie", Druck vom 15. November 1922.